

**PAT-NO:** JP408021326A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 08021326 A  
**TITLE:** BALANCE DEVICE OF FUEL INJECTION CAMSHAFT FOR DIESEL ENGINE

**PUBN-DATE:** January 23, 1996

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
AKEDA, MASAHIRO	
HAYATANI, AKIRA	
YAMAMOTO, NOBUHIRO	
KAMATA, YASUICHI	
OKAMOTO, KAZUTOSHI	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
KUBOTA CORP N/A	

**APPL-NO:** JP06150757  
**APPL-DATE:** July 1, 1994

**INT-CL (IPC):** F02M039/02 , F02M059/10

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To effectively restrain vibration of a fuel injection camshaft by making a feed pump driving cam eccentric to the axis so as to cancel the compound force of the eccentric weight of the plunger driving cam.

**CONSTITUTION:** A plunger driving cam 2 and a feed pump driving cam 3 are provided on a fuel injection camshaft 1 integratedly and projectingly, and the feed pump driving cam 3 is made eccentric to the axis, so as to cancel the compound force of the eccentric weight

of the plunger driving cam 2 to the axis. The eccentric compound force of the plunger driving cam 2 and the eccentric quantity of the center of gravity of the feed pump driving cam 3 are balanced in the diametral direction of the camshaft 1. Hereby, generation of vibration in the fuel injection camshaft 1 is restrained, and deterioration of the governor performance can be prevented.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-21326

(43) 公開日 平成8年(1996)1月23日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 M 39/02	Z			
59/10	C			

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-150757

(22) 出願日 平成6年(1994)7月1日

(71) 出願人 000001052  
株式会社クボタ  
大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号

(72) 発明者 明田 正寛  
大阪府堺市石津北町64 株式会社クボタ堺  
製造所内

(72) 発明者 早谷 章  
大阪府堺市石津北町64 株式会社クボタ堺  
製造所内

(72) 発明者 山本 信裕  
大阪府堺市石津北町64 株式会社クボタ堺  
製造所内

(74) 代理人 弁理士 北谷 寿一

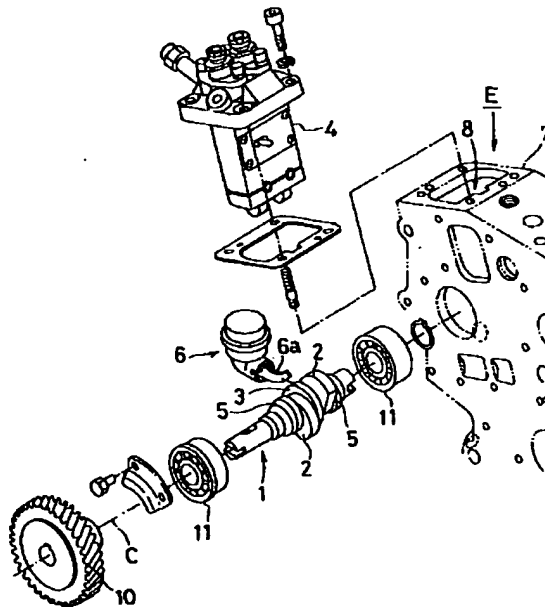
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディーゼルエンジンの燃料噴射カム軸のバランス装置

(57) 【要約】

【目的】 ディーゼルエンジンの燃料噴射カム軸の振動を有効に抑制する。

【構成】 燃料噴射カム軸1にアランジャ駆動カム2とフィードポンプ駆動カム3を一体に突設し、アランジャ駆動カム2の軸心からの偏心重量の合成力を打ち消す向きに、フィードポンプ駆動カム3を偏心させる。アランジャ駆動カム2の偏心合成力とフィードポンプ駆動カム3の重心の偏心量が上記カム軸1の径方向でバランスするので、同カム軸1に振動が発生するのを抑制し、ガバナ性能の低下を防止できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディーゼルエンジン(E)の燃料噴射カム軸(1)に燃料噴射ポンプ(4)を駆動するプランジャ駆動カム(2)、及びフィードポンプ(6)を駆動するフィードポンプ駆動カム(3)を固設したディーゼルエンジンの燃料噴射カム軸において、  
上記プランジャ駆動カム(2)の軸心(C)からの偏心重量の合成力を打ち消す向きに、フィードポンプ駆動カム(3)を偏心させることを特徴とするディーゼルエンジンの燃料噴射カム軸のバランス装置。

【請求項2】 ディーゼルエンジン(E)が複数気筒であり、燃料噴射カム軸(1)に気筒数と同じ複数個のプランジャ駆動カム(2)が配置されるとともに、燃料噴射カム軸(1)に複数個の偶力消去用重錐(5)を複数個のプランジャ駆動カム(2)による偶力を打ち消すように配置して、フィードポンプ駆動カム(3)と偶力消去用重錐(5)により当該偶力を消去可能に構成したことを特徴とする請求項1に記載のディーゼルエンジンの燃料噴射カム軸のバランス装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はディーゼルエンジンの燃料噴射カム軸のバランス装置に関し、燃料噴射カム軸の振動を抑制して、ガバナ性能の低下を防止できるものを提供する。

## 【0002】

【発明の背景】本発明の対象となるディーゼルエンジンの燃料噴射カム軸の基本構造は、図1、図4、図5又は図6に示すように、ディーゼルエンジンEの燃料噴射カム軸1に燃料噴射ポンプ4を駆動するプランジャ駆動カム2、及びフィードポンプ6を駆動するフィードポンプ駆動カム3を一体に突設した形式のものである。

## 【0003】

【従来の技術及びその課題】この形式の従来技術としては、例えば、図6に示すように、2気筒ディーゼルエンジンEの燃料噴射カム軸1に、相互に位相が異なる2個のプランジャ駆動カム2・2を軸心Cから偏心させて配置し、プランジャ駆動カム2・2同士中央部にフィードポンプ駆動カム3を配置したものが一般的である。

【0004】上記従来技術では、プランジャ駆動カム2が燃料噴射カム軸1から偏心状に出っ張って不均衡な形状となるため、燃料噴射カム軸1の全体に振動が発生して、燃料噴射ポンプ4の燃料噴射量などに悪影響を及ぼし、ガバナ性能を低下させる虞れがある。また、燃料噴射カム軸1の軸受け11のインナレース11a或はアウトレース11bが剥離したり、摩耗する虞れがある。

## 【0005】

【先行技術】そこで、本出願人は、燃料噴射カム軸1の先端部に固定する燃料噴射カムギヤ10に変形を施して、上記燃料噴射カム軸1の振動を抑制することを提案

した。即ち、図4は先行技術1を示し、燃料噴射カムギヤ20の側端面12の外周部に振動防止用重錐50を付設し、この振動防止用重錐50をプランジャ駆動カム2の偏心重量の合成力に対向するように、周方向の適正部位に配置したものである。

【0006】また、図5は先行技術2を示し、燃料噴射カムギヤ10の側端面12の外周部に複数個の振動防止用透孔51を開け、この振動防止用透孔51を2個のプランジャ駆動カム2・2の偏心合成力と同じ方向に配置したものである。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記先行技術1又は2では、振動防止用重錐50又は透孔51が燃料噴射カム軸1の周方向において、プランジャ駆動カム2の偏心重量の合成力を打ち消す向きに働くので、燃料噴射カム軸1の振動を軽減する。

【0008】しかしながら、上記先行技術1及び2は燃料噴射カムギヤ10の側端面12の内部に振動防止用の加工を補助的に施す構造なので、上記偏心合成力を打ち消すに十分な重力バランスを確保しようとしても、このような補助加工だけでは限界があり、燃料噴射カム軸1の振動の軽減は不十分である。また、プランジャ駆動カム2と燃料噴射カムギヤ10は軸方向に遠く離間しているため、特に、振動防止用重錐50を設けると、燃料噴射カム軸1の偶力が増すという問題もある。本発明は、燃料噴射カム軸の振動を有効に抑制することを技術的課題とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を達成するための手段を、実施例を示す図1～図3により以下に説明する。即ち、本発明1は前記基本構造のディーゼルエンジンの燃料噴射カム軸において、上記プランジャ駆動カム2の軸心Cからの偏心重量の合成力を打ち消す向きに、フィードポンプ駆動カム3を偏心させることを特徴とするディーゼルエンジンの燃料噴射カム軸のバランス装置である。

【0010】本発明2は、上記本発明1において、ディーゼルエンジンEが複数気筒であり、燃料噴射カム軸1に気筒数と同じ複数個のプランジャ駆動カム2が配置されるとともに、燃料噴射カム軸1に複数個の偶力消去用重錐5を複数個のプランジャ駆動カム2による偶力を打ち消すように配置して、フィードポンプ駆動カム3と偶力消去用重錐5により当該偶力を消去可能に構成したことを特徴とするものである。

【0011】上記本発明1のディーゼルエンジンEは単気筒、複数気筒を含む。上記プランジャ駆動カム2の偏心重量の合成力とは、例えば、単気筒エンジンでは、単一のプランジャ駆動カム2の軸心Cからの偏心量であり、複数気筒エンジンでは、複数個のプランジャ駆動カム2の偏心重量をベクトル的に合成したものである。上

記プランジャ駆動カム2による偶力とは、プランジャ駆動カム2により、燃料噴射カム軸1を軸平面(即ち、軸1を含む平面)内で回転させようとする偶力をいう。上記偶力消去用重錐5は、基本的には、気筒数に拘束されない複数個を、近くのプランジャ駆動カム2の偏心方向に対抗する向きに偏心させるとともに、互いに適正な離間距離を空けた条件下で燃料噴射カム軸1に配置され、これらの複数個の重錐5が生み出す偶力でプランジャ駆動カム2が生み出す偶力に対抗するように構成される。

【0012】

【作用】

(1)本発明1では、プランジャ駆動カム2の偏心重量の合成力を打ち消す向きにフィードポンプ駆動カム3を偏心配置するので、この偏心合成力とフィードポンプ駆動カム3の偏心重量が燃料噴射カム軸1の径方向でバランスする(図2参照)。

【0013】このため、前記従来技術とは異なり、燃料噴射カム軸1の振動の発生を抑制して、プランジャ駆動カム3で駆動される燃料噴射ポンプ4の燃料噴射量を適正化できる。また、上記フィードポンプ駆動カム3の偏心方向は、当然ながら燃料噴射ポンプ4の噴射タイミングには拘束されないので、プランジャ駆動カム2の偏心合成力に合わせて、これを打ち消す向きに同駆動カム3を案に偏心加工できる。

【0014】(2)複数気筒のディーゼルエンジンEでは、燃料噴射カム軸1に複数個のプランジャ駆動カム2が離間して配置するため、燃料噴射カム軸1は軸平面内で回転しようとする偶力を受け、この偶力によって同カム軸1に振動が生じる。

【0015】しかしながら、本発明2では、燃料噴射カム軸1に偶力消去用重錐5を突設し、複数個のプランジャ駆動カム2による偶力をこの偶力消去用重錐5が生み出す対抗偶力で打ち消すように作用させるので(図3参照)、偶力による前記燃料噴射カム軸1の振動を抑制できる。

【0016】

【発明の効果】

(1)本発明1では、プランジャ駆動カムの偏心重量の合成力を打ち消す向きにフィードポンプ駆動カムを偏心させるので、燃料噴射カム軸1に振動が発生するのを抑制し、ガバナ性能の低下を防止できる。また、燃料噴射カム軸を支持する軸受けの損耗なども防止できる。しかも、既存のフィードポンプ駆動カムの偏心方向を調整加工するだけなので、構造が簡単で安価に実施できる。

【0017】(2)本発明2では、燃料噴射カム軸に複数個のプランジャ駆動カムが配置する場合でも、偶力消去用重錐でプランジャ駆動カムによる偶力を打ち消せるので、この偶力による燃料噴射カム軸の振動を抑制して、ガバナ性能の低下をより確実に防止できる。

【0018】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基いて述べる。図1は2気筒ディーゼルエンジンの燃料噴射カム軸の分解斜視図、図2は同燃料噴射カムのバランス装置の軸断面視による説明図、図3は同バランス装置の軸方向による説明図である。

【0019】図1に示すように、2気筒縦型ディーゼルエンジンEのシリンダブロック7の横側部にポンプ室8を設け、ポンプ室8に燃料噴射ポンプ4及び燃料供給用のダイヤフラム式フィードポンプ6を収容し、ポンプ室8に横向きに燃料噴射カム軸1を軸受け11を介して支持し、燃料噴射カム軸1の先端部に燃料噴射カムギヤ10を固定し、燃料噴射カムギヤ10をアイドルギヤを介してクランクギヤ(図示省略)に連動する。

【0020】図1に示すように、上記燃料噴射カム軸1には2個のプランジャ駆動カム2・2と、1個のフィードポンプ駆動カム3と、2個の偶力消去用重錐5・5が一体的に形成される。上記プランジャ駆動カム2を前記燃料噴射ポンプ4に燃料噴射駆動可能に連動するとともに、プランジャ駆動カム2・2同士中央部にフィードポンプ駆動カム3を配置し、フィードポンプ駆動カム3を前記フィードポンプ6のロッカアーム6aに連動する。

【0021】図2に示すように、例えば、4サイクル直列型の2気筒エンジンEでは、2個のプランジャ駆動カム2は90度程度に位相をずらせて燃料噴射カム軸1に突設されるので、燃料噴射カム軸1にはこれらのプランジャ駆動カム2の軸心Cからの偏心重量の合成力F<sub>1</sub>(図2の黒矢印参照)が作用することになる。そこで、上記フィードポンプ駆動カム3はこのプランジャ駆動カム2の偏心重量の合成力F<sub>1</sub>を打ち消す向きに偏心されるとともに、このフィードポンプ駆動カム3の軸心Cからの偏心重量F<sub>2</sub>(図2の白矢印参照)を上記プランジャ駆動カム2の偏心合成力F<sub>1</sub>の大きさに等しく設定して、これを打ち消し可能に構成する。

【0022】また、図3に示すように、前記偶力消去用重錐5は、燃料噴射カム軸1のプランジャ駆動カム2と軸受け11との間に配置されるとともに、2個のプランジャ駆動カム2・2による偶力M<sub>1</sub>を打ち消すように設けられて、フィードポンプ駆動カム3と偶力消去用重錐5により当該偶力M<sub>1</sub>を消去可能に構成される。但し、図3に示すように、上記フィードポンプ駆動カム3は2個のプランジャ駆動カム2の中央部に配置されるため、プランジャ駆動カム2による偶力M<sub>1</sub>の消去機能はほとんどなく、この消去機能は主に2個の偶力消去用重錐5が果すことになる。

【0023】即ち、2個のプランジャ駆動カム2が生み出す偶力M<sub>1</sub>は、プランジャ駆動カム2の偏心重量m<sub>1</sub>と互いの離間距離L<sub>1</sub>の積になる。

$$M_1 = m_1 \times L_1 \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

一方、図3に示すように、各偶力消去用重錐5は、隣接

5

するプランジャ駆動カム2の偏心方向に対向する向きに燃料噴射カム軸1の軸心Cから偏心状に配置されるので、2個の偶力消去用重錘5が生み出す対抗偶力 $M_2$ は、当該重錘5の偏心重量 $m_2$ と互いの離間距離 $L_2$ の積になる。

$$M_2 = m_2 \times L_2 \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$

従って、上記偶力消去用重錘5は、①式のプランジャ駆動カム2の偶力 $M_1$ に等しい大きさの対抗偶力 $M_2$ (②式参照)を生み出せるように、相互の離間距離 $L_2$ と偏心重量 $m_2$ を適正に設定され、その形状などは任意に選択できる。

【0024】そこで、本実施例の燃料噴射カム軸のバランス装置の機能を説明すると、プランジャ駆動カム2の偏心重量の合成力 $F_1$ を打ち消す向きにフィードポンプ駆動カム3を偏心配置するので、この偏心合成力 $F_1$ とフィードポンプ駆動カム3の偏心重量 $F_2$ が燃料噴射カム軸1の径方向でバランスし(図2参照)、燃料噴射カム軸1の振動の発生を抑制できる。

【0025】また、燃料噴射カム軸1に偶力消去用重錘5を突設するので、2個のプランジャ駆動カム2による偶力 $M_1$ にこの重錘5による偶力 $M_2$ が打ち消すように対抗し(図3参照)、偶力による前記燃料噴射カム軸1の振動も抑制できる。このため、冒述の従来技術とは異なり、燃料噴射カム軸1のプランジャ駆動カム2による振

6

動、並びに偶力による振動の発生をともに抑制して、ガバナ性能の低下を確実に防止できる。

【0026】尚、本発明は、上記実施例のような2気筒ディーゼルエンジンに限らず、3気筒以上の多気筒エンジンにも適用できる。但し、燃料噴射カム軸1にフィードポンプ駆動カム3をプランジャ駆動カム2の偏心重量に対抗する向きに偏心させる構造のみを単独で実施し、偶力消去用重錘5を設けない場合には、単気筒エンジンにも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】2気筒ディーゼルエンジンの燃料噴射カム軸の分解斜視図である。

【図2】同燃料噴射カムのバランス装置の軸断面視による説明図である。

【図3】同バランス装置の軸方向による説明図である。

【図4】先行技術1を示す図1の相当図である。

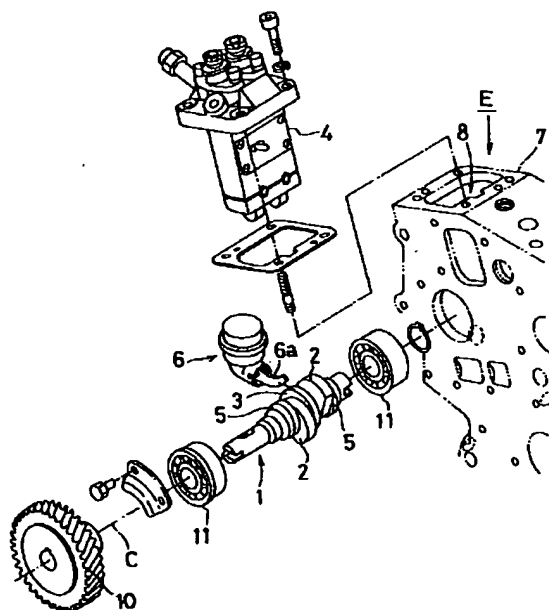
【図5】先行技術2を示す燃料噴射カム軸の斜視図である。

【図6】従来技術を示す図1の相当図である。

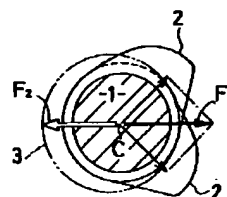
【符号の説明】

1…燃料噴射カム軸、2…プランジャ駆動カム、3…フィードポンプ駆動カム、4…燃料噴射ポンプ、5…偶力消去用重錘、6…フィードポンプ、C…燃料噴射カム軸の軸心、E…ディーゼルエンジン。

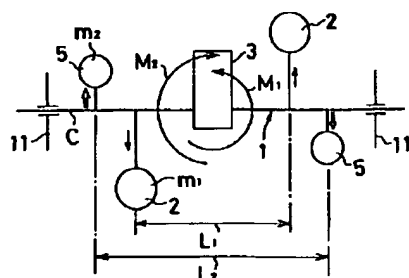
【図1】



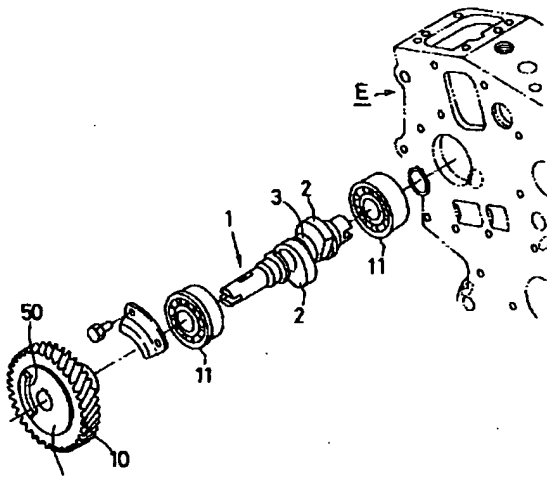
【図2】



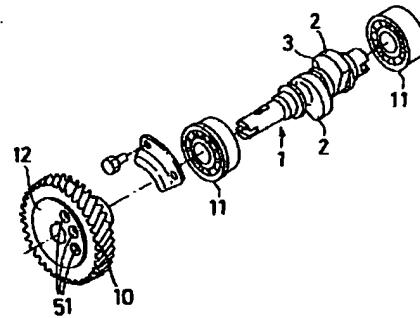
【図3】



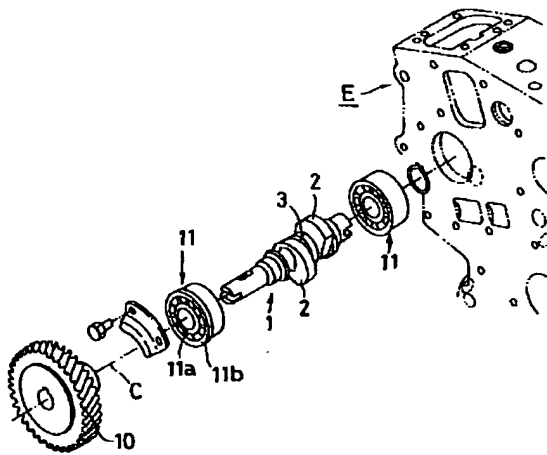
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 鎌田 保一  
大阪府堺市石津北町64 株式会社クボタ堺  
製造所内

(72)発明者 岡本 一利  
大阪府堺市石津北町64 株式会社クボタ堺  
製造所内